



(19)

(11) Publication number:

07245544 A

Generated Document.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN(21) Application number: **06034415**(51) Intl. Cl.: **H03H 9/64**(22) Application date: **04.03.94**

(30) Priority:

(43) Date of application
publication: **19.09.95**(84) Designated contracting
states:(71) Applicant: **MURATA MFG CO LTD**(72) Inventor: **KADOTA MICHIO**
AGO JUNYA
MOROZUMI KAZUHIKO

(74) Representative:

**(54) PIEZOELECTRIC
RESONATOR**

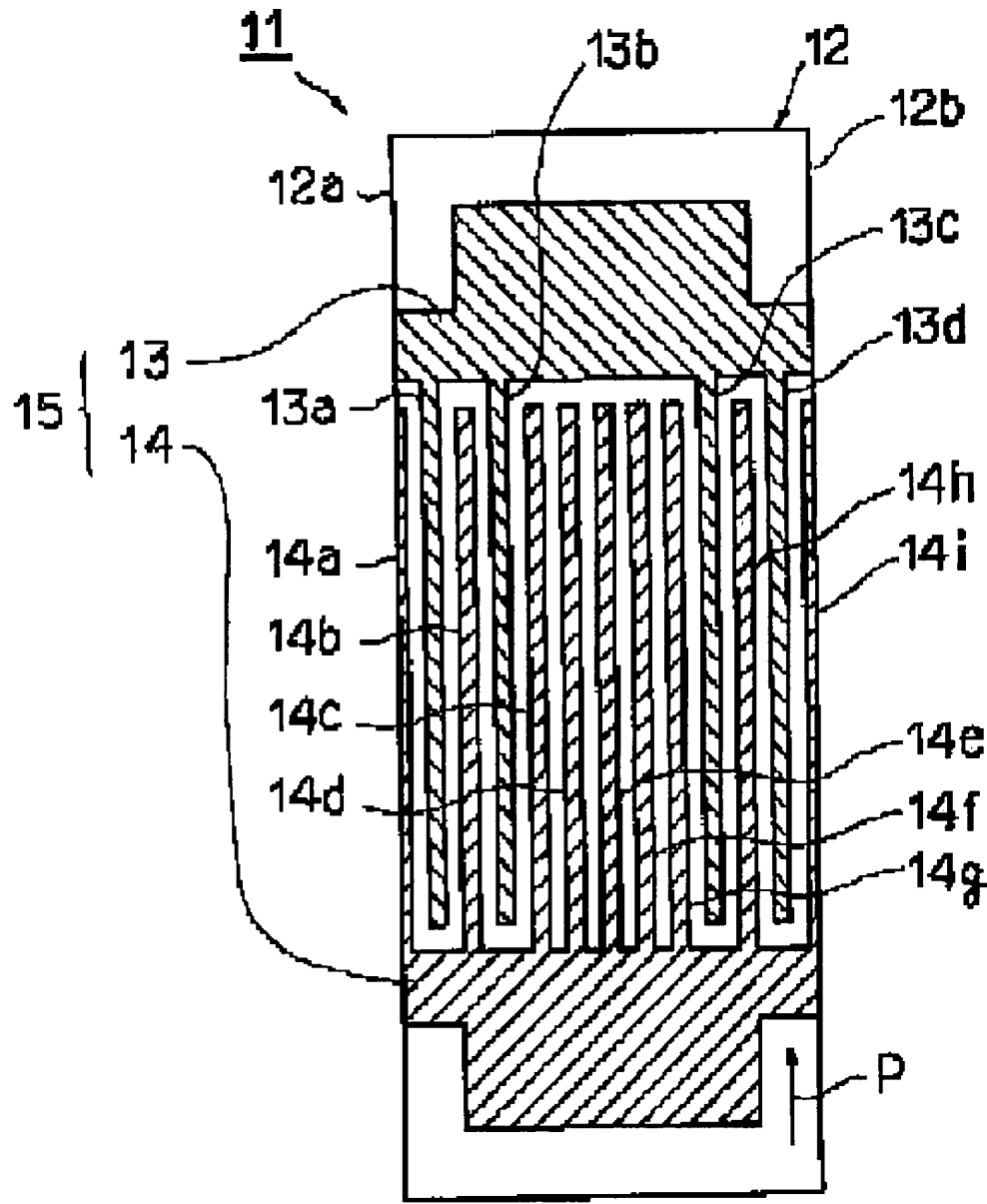
(57) Abstract:

PURPOSE: To utilize a surface wave in the SH mode and to form plural attenuation poles with a single element by forming an interdigital transducer so as to have at least two resonance characteristics.

CONSTITUTION: An interdigital transducer (IDT) 15 comprising interdigital electrodes 13,14 is formed on a front side of a piezoelectric substrate 12. Each of the interdigital electrodes 13(14) has plural electrode fingers 13a-13d(14a-14i). Then a BGS wave propagated in a direction orthogonal to a direction in which the electrode fingers 13a-13d(14a-14i) are extended is stimulated in a piezoelectric resonator 11 by applying an AC voltage to the interdigital electrodes 13, 14 similarly to the case with the conventional end face reflection type surface wave resonator utilizing a surface wave in the SH mode, and the BGS wave is

reflected between end faces 12a and 12b. Thus, two resonance points Fr1, Fr2, appear in the piezoelectric resonator 11 as above and then two resonance characteristics are obtained.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-245544

(43) 公開日 平成7年(1995)9月19日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 3 H 9/64

識別記号

Z 7259-5 J

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平6-34415

(22) 出願日

平成6年(1994)3月4日

(71) 出願人 000006231

株式会社村田製作所

京都府長岡京市天神二丁目26番10号

(72) 発明者 門田 道雄

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(72) 発明者 吾郷 純也

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

(72) 発明者 緒角 和彦

京都府長岡京市天神二丁目26番10号 株式

会社村田製作所内

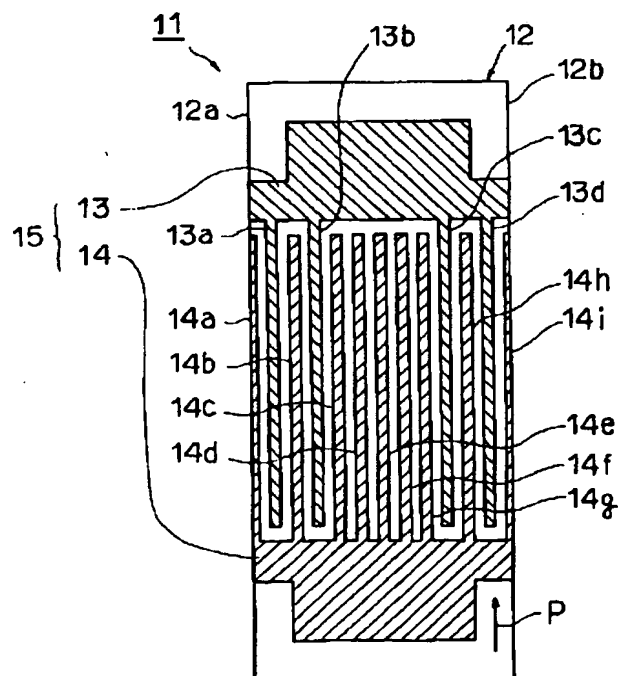
(74) 代理人 弁理士 宮▼崎▲ 主税 (外1名)

(54) 【発明の名称】 圧電共振子

(57) 【要約】

【目的】 単一の素子でありながら、複数の共振特性を有する圧電共振子をえる。

【構成】 圧電基板12上にIDT15を形成してなり、IDT15が少なくとも2つの共振特性を有するように構成されている、SHタイプの表面波を利用した圧電共振子11。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 圧電基板と、

前記圧電基板上に形成されたインターデジタルトランスデューサとを備え、SHタイプの表面波を利用した圧電共振子であって、

前記インターデジタルトランスデューサが少なくとも 2 つの共振特性を有することを特徴とする、圧電共振子。

【請求項 2】 前記インターデジタルトランスデューサが、互いに間挿し合う電極指のうち適宜の電極指を間引いてなる、間引き電極により構成されている、請求項 1 に記載の圧電共振子。

【請求項 3】 前記インターデジタルトランスデューサが、交叉幅重み付けを施されている構造を有する、請求項 1 に記載の圧電共振子。

【請求項 4】 圧電基板と、

前記圧電基板上に形成されたインターデジタルトランスデューサとを備え、SHタイプの表面波を利用した圧電共振子を用いたトラップ素子であって、

前記インターデジタルトランスデューサが少なくとも 2 つのトラップ周波数を有することを特徴とするトラップ素子。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、SHタイプの表面波を利用した圧電共振子に関し、特に、複数の共振特性を有する圧電共振子に関する。

【0002】

【従来の技術】テレビジョン受像機やビデオテープレコーダーの映像中間周波数では、隣接チャンネルとのビート障害を防止するために、図 1 に示すトラップ特性を有するトラップ回路が使用されている。すなわち、隣接チャンネル映像信号周波数 f_{a} 。(アメリカの NTSC 方式では 39.75 MHz) 及び隣接チャンネル音声信号周波数 f_{b} 。(アメリカの NTSC 方式では 47.25 MHz) において信号を十分に減衰させることが必要である。

【0003】上記のようなトラップ特性を実現するために、従来、隣接チャンネル映像信号周波数 f_{a} において減衰極を有するトラップと、隣接チャンネル音声信号周波数 f_{b} に減衰極を有するトラップとの 2 個のトラップが用いられており、それぞれのトラップは、LC 共振回路や圧電共振子等により構成されている。

【0004】また、このような用途に用いられる圧電共振子として、BGS 波のような SH タイプの表面波を利用した圧電共振子が注目されている。図 2 は、BGS 波を利用した端面反射型の表面波共振子を示す。

【0005】端面反射型表面波共振子 1 は、平面形状が四角形の圧電基板 2 を用いて構成されている。圧電基板 2 は、例えば、チタン酸ジルコン酸鉛系圧電セラミックスや LiNbO_3 圧電単結晶、 LiTaO_3 圧電単結晶

などの圧電材料により構成されており、圧電セラミックスの場合には図示の矢印 P 方向に分極処理されている。圧電基板 2 の上面 2a には、一対のくし歯電極 3、4 が形成されており、それによってインターデジタルトランスデューサが構成されている。くし歯電極 3、4 は、それぞれ、複数本の電極指 3a~3c 及び 4a~4c を有する。

【0006】端面反射型表面波共振子 1 では、くし歯電極 3、4 から交流電圧を印加することにより、BGS 波が励起され、該 BGS 波は図示の矢印 X 方向に伝播される。この BGS 波は圧電基板 2 の端面で反射される。

【0007】そして、この端面反射型表面波共振子 1 では、インターデジタルトランスデューサで決定される周波数スペクトルと端面間の寸法で決定される周波数を一致させることにより、有効な共振特性を得る。

【0008】上記端面反射型表面波共振子 1 の減衰量一周波数スペクトル特性及びインピーダンス一周波数特性を図 3 (a) 及び (b) に示す。図 3 (a) 及び (b) から明らかなように、端面反射型表面波共振子 1 においても、従来の LC 共振回路や他の形式の圧電共振子と同様に、単一の共振特性を有する。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、従来、例えば図 1 に示したようなトラップ特性を実現するには、2 個の共振回路や圧電共振子等を用意し、接続しなければならなかった。

【0010】他方、レイリー波を利用した弾性表面波共振子においては、単一の共振子において 2 個の共振特性を有するものが示されている (例えば、国際電気技報 No. 16、第 1 頁~第 7 頁、1992)。すなわち、レイリー波を利用した表面波共振子フィルタにおいて、0 次縦モード (基本モード) と 2 次縦モードとを利用した二重モード共振子が知られており、ここでは、2 個の共振特性が得られる。しかしながら、上記二重モード共振子では、2 個の共振特性を得るためには、2 つ以上のインターデジタルトランスデューサと反射器が必要であった。また、上記二重モード共振子では、その共振特性が反射器の反射係数一周波数特性で決定されるが、反射係数の大きい周波数領域が狭いために、2 個の共振点の差が約 1 MHz と非常に小さく、図 1 に示したようなトラップフィルタを該二重モード共振子のみで構成することはできない。

【0011】本発明の目的は、SH タイプの表面波を利用した圧電共振子であって、かつ複数の減衰極を単一の素子で構成することができる圧電共振子を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項 1 に記載の発明は、圧電基板と、圧電基板上に形成されたインターデジタルトランスデューサとを備え、SH タイプの表面波を

利用した圧電共振子であって、インターデジタルトランスデューサが少なくとも2つの共振特性を有することを特徴とする圧電共振子である。

【0013】すなわち、本発明は、SHタイプの表面波を利用した圧電共振子において、少なくとも2つの共振特性を有するようにインターデジタルトランスデューサが構成されていることを特徴とする。

【0014】上記のように、少なくとも2つの共振特性を有するようにインターデジタルトランスデューサを構成する方法としては、請求項2に記載のように、互いに間挿し合う電極指のうち適宜の電極指を間引いてなる、間引き電極によりインターデジタルトランスデューサを構成する構造、あるいは請求項3のように、交叉幅重み付けが施されているインターデジタルトランスデューサが挙げられる。

【0015】また、本発明では、上記圧電共振子をトラップ素子に用いることにより、請求項4に記載のように、SHタイプの表面波を利用した圧電共振子を用いたトラップ素子であって、インターデジタルトランスデューサが少なくとも2つのトラップ周波数を有するように構成することにより、単一の素子で2個のトラップ周波数を有するトラップ素子を提供し得る。

【0016】

【作用及び発明の効果】本発明では、請求項1に記載のように、少なくとも2つの共振特性を有するようにインターデジタルトランスデューサが構成されている。すなわち、請求項2に記載のように間引き電極により、あるいは請求項3に記載のように交叉幅重み付けを施すことにより、少なくとも2つの共振特性を有するようにインターデジタルトランスデューサが構成されている。

【0017】このように、インターデジタルトランスデューサを工夫することにより少なくとも2つの共振特性を実現した構造では、後述の実施例から明らかなように、複数の共振点の間の周波数差が例えば8MHz程度とかなり大きくされ得る。これは、①インターデジタルトランスデューサで決定される周波数スペクトルのメインローブの周波数と端面間の寸法で決定される周波数を大きく離すように設計できること、あるいは②周波数スペクトルのメインローブを複数個設計できることによる。

【0018】よって、例えば図1に示したトラップ特性のように、複数のトラップ周波数を必要とする用途に用いる場合、単一の素子で複数のトラップ周波数に対応することができるため、部品点数の低減及び組み立てコストの低減を図ることができる。また、請求項4に記載のトラップ素子のように、複数のトラップ周波数を有する単一のトラップ素子を提供することができる。

【0019】

【実施例の説明】以下、図面を参照しつつ、本発明の非限定的な実施例を説明する。図4は、本発明の第1の実

施例にかかる圧電共振子を示す平面図であり、図5は該圧電共振子を示す斜視図である。

【0020】圧電共振子11は、平面形状が矩形の圧電基板12を用いて構成されている。圧電基板12は、例えばチタン酸ジルコン酸鉛系圧電セラミックスのような適宜の圧電材料により構成されている。圧電基板12は、図示の矢印P方向すなわち主面と平行であり、かつ電極指の延びる方向と平行な方向に分極処理されている。

【0021】圧電基板12の上面には、くし歯電極13, 14からなるインターデジタルトランスデューサ（以下、IDTと略す。）15が形成されている。くし歯電極13, 14は、それぞれ、複数本の電極指13a, 13b, 13c, 13d及び14a~14iを有する。すなわち、IDT15は、互いに間挿し合う複数本の電極指のうち、幾本かの電極指が間引かれて、間引き電極の形態で構成されている。

【0022】より詳しくは、電極指14c~14g間において、他方側のくし歯電極13側の電極指が間引かれている。この場合、電極指間領域のうち、両側の電極指が異なる電位に接続される電極指である領域、すなわち両側の電極指から電圧が印加されてBGS波が励振される領域を「1」、電極指が間引かれているため、両側の電極指が同電位である、すなわちBGS波が励振されない電極指間領域を「0」と表現することにする。圧電共振子11では、電極指14aから電極指14iまでの12個の領域は、順に、1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1で表される。

【0023】なお、上記くし歯電極13, 14においては、電極指間の各領域の幅は、励振されるBGS波の波長 λ としたときに、 $\lambda/4$ とされており、かつ電極指14a, 14iを除く残りの電極指の幅も $\lambda/4$ とされている。また、最も外側に位置する電極指14a, 14iの幅は $\lambda/8$ とされており、電極指14a, 14iは圧電基板12の端面12a, 12bと上面との端縁に沿うように配置されている。

【0024】上記のようなくし歯電極13, 14は、例えば、圧電基板12よりも幅方向がより大きな圧電基板を用意し、 $\lambda/4$ ピッチで幅 $\lambda/4$ の電極指を多数形成した後、上記くし歯電極13, 14が得られるように圧電基板をダイシングすることにより、すなわち電極指14a, 14iについては、上記ダイシングにより $\lambda/4$ の幅の電極指を半分の幅に切断することにより、形成することができる。このようにして、上記IDT15と、端面12a, 12bを有する圧電共振子11を得ることができる。

【0025】圧電共振子11では、図2に示した従来のSHタイプの表面波を利用した端面反射型表面波共振子1と同様に、くし歯電極13, 14から交流電圧を印加することにより、電極指の延びる方向と直交する方向に

伝播するBGS波が励起され、該BGS波は端面12 a、12 b間で反射される。

【0026】従って、圧電共振子11は、BGS波を利用した端面反射型の表面波共振子である。圧電共振子11の減衰量一周波数スペクトル特性及びインピーダンス一周波数特性を、図6及び図7にそれぞれ示す。

【0027】図6及び図7から明らかなように、圧電共振子11では、2個の共振点 F_{r1} 及び F_{r2} が現れる。すなわち、2つの共振特性が得られる。これは、IDT15が、上記のように1, 1, 1, 1, 0, 0, 0, 0, 1, 1, 1, 1で間引きされた間引き電極により構成されているためである。すなわち、上記のような形態の間引き電極でIDT15が構成されているため、IDTで決定される周波数スペクトルのメインローブを2個設計できたことにより、2個の共振特性が得られる。

【0028】この場合、2個の共振点 F_{r1} 及び F_{r2} 間の周波数差は、約8MHzである。すなわち、前述したレイリー波を利用した二重モード共振子フィルタの場合に比べて、大きな周波数差の2つの共振特性が得られる。これは、IDTで決定される周波数スペクトルのメインローブを2個設計できたためと考えられる。従って圧電基板12の材料、寸法及びIDT15における間引き電極の態様や電極指の寸法等を調整することにより、比較的大きな適宜の周波数差を有する2つの共振点11を有する圧電共振子を提供することができる。

【0029】よって、圧電共振子11は、例えば図1に示したテレビジョン受像機やビデオテープレコーダーの中間映像周波段におけるトラップフィルタとして好適に用いることができる。すなわち、圧電共振子11は、単一の素子で、2つのトラップ周波数を有するトラップ素子として用いることができる。

【0030】図8は本発明の第2の実施例にかかる圧電共振子21を示す平面図である。圧電共振子21は、第1の実施例と同様に、IDT25が間引き電極で構成されているものであり、この間引きの態様が第1の実施例の圧電共振子11と異なる点を除いては、第1の実施例と同様に構成されている。従って、IDT25の構成のみを説明することとし、他の構成については第1の実施例と同一の参照番号を付することにより、その説明は省略する。

【0031】IDT25は、一対のくし歯電極23, 24を有する。くし歯電極23は、複数本の電極指23 a, 23 bを有し、くし歯電極24は、複数本の電極指24 a~24 iを有する。従って、IDT25における電極指間の領域は、14個構成されているが、この14個の領域は、前述した「0」及び「1」の表現では、図面上左から右に向かって、0, 0, 0, 1, 1, 1, 1, , 0, 0, 0, 0, となる。

【0032】このような間引き電極であるIDT25を

用いた場合にも、第1の実施例と同様に、2つの共振点が存在することが確かめられた。すなわち、インターデジタルトランスデューサで決定される周波数スペクトルのメインローブの周波数と端面間の寸法で決定される周波数を大きく離すように設計できたことにより、2個の共振特性が得られる。しかも、上記のように間引き電極の形態が第1の実施例と異なるため、2つの共振点の差は、第1の実施例と異なることが確認された。すなわち、第2の実施例の圧電共振子21では、第1の実施例の圧電共振子11に比べて、2つの共振点の差が8.6MHzとされていることが確かめられた。

【0033】このように、間引き電極における間引きの態様を変更することにより、2つの共振点の周波数差を調整することができる。もっとも、2つの共振点の周波数差は、間引き電極における間引きの態様だけでなく、圧電共振子11, 21における端面12 a, 12 b間の距離や圧電基板材料、電極指のサイズ等によっても変わるため、一義的には定め得ない。すなわち、用途に応じ、適宜、上記のような各ファクターを調整することにより、所望の周波数差の2つの共振点を有する圧電共振子を提供することができる。

【0034】図9は、本発明の第3の実施例にかかる圧電共振子31を示す平面図である。圧電共振子31では、平面形状が矩形の圧電基板32を用いて構成されており、圧電基板32の端面32 a, 32 b間でBGS波が反射される端面反射型の表面波共振子が構成されている。

【0035】圧電基板32は、図示の矢印P方向に一樣に分極処理されている。また、IDT35は、前述した実施例と同様に一対のくし歯電極33, 34を有する。もっとも、IDT35では、交叉幅重み付けが施されている。すなわち、図示のように、くし歯電極33, 34の複数本の電極指の長さが適宜異ならされており、それによって隣接する電極指と表面波伝播方向において重なり合っている部分(交叉部分)の幅(交叉幅)が表面波伝播方向に沿って変化されている。このように、交叉幅重み付けが施されたIDTを用いた圧電共振子31においても、第1の実施例と同様に、2つの共振点が存在することが確かめられた。すなわち、①IDTで決定される周波数スペクトルとメインローブを2個設計できたことにより、2個の共振特性が得られたこと、あるいは②周波数スペクトルのメインローブを複数個設計できたことによる。そして、この2つの共振点の差は、第1の実施例と同様に、約9.2MHz程度とされ得ることが確かめられた。なお、特に図示はしないが、圧電共振子31の減衰量一周波数スペクトル特性及びインピーダンス一周波数特性は、図6及び図7に示した第1の実施例における各特性と同様であることが確かめられた。

【0036】従って、IDT35のように、交叉幅重み付けを施すことによっても、SHタイプの表面波を利用した端面反射型の表面波共振子において、比較的大きな

周波数差を有する複数の共振点を有する圧電共振子を提供し得ることがわかる。

【0037】なお、上述した第1～第3の実施例では、SHタイプの表面波としてBGS波を利用したものを用いたが、ラブ波などの他のSHタイプの表面波を利用しても、同様にIDTを間引き電極としたり、交叉幅重み付けを施したりすることにより、複数の共振点を有する圧電共振子を提供することができる。

【0038】さらに、上記実施例では、2つの共振点を有する圧電共振子につき説明したが、間引き電極の態様や交叉幅重み付けの態様を変更することにより、3以上の共振点を有する圧電共振子を構成することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】2つのトラップを有するトラップ回路の減衰量一周波数スペクトル特性を示す図。

【図2】従来のSHタイプの表面波を利用した端面反射型表面波共振子を示す斜視図。

【図3】(a)及び(b)は、図2に示した表面波共振

子の減衰量一周波数スペクトル特性及びインピーダンス一周波数特性を示す図。

【図4】第1の実施例にかかる圧電共振子を示す平面図。

【図5】第1の実施例の圧電共振子の斜視図。

【図6】第1の実施例の圧電共振子の減衰量一周波数スペクトル特性を示す図。

【図7】第1の実施例の圧電共振子のインピーダンス一周波数特性を示す図。

10 【図8】第2の実施例の圧電共振子を示す平面図。

【図9】第3の実施例の圧電共振子を示す平面図。

【符号の説明】

11, 21, 31…圧電共振子

12, 32…圧電基板

12a, 12b, 32a, 32b…端面

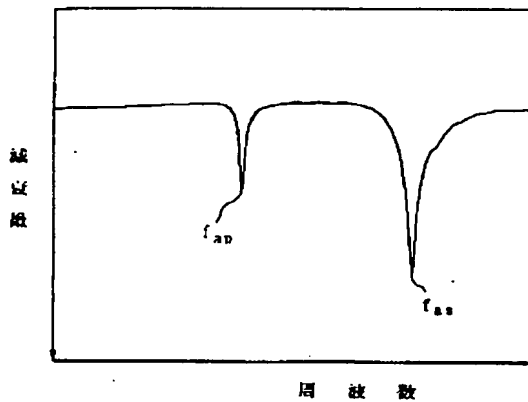
13, 14, 23, 24, 33, 34…くし歯電極

15, 25, 35…IDT

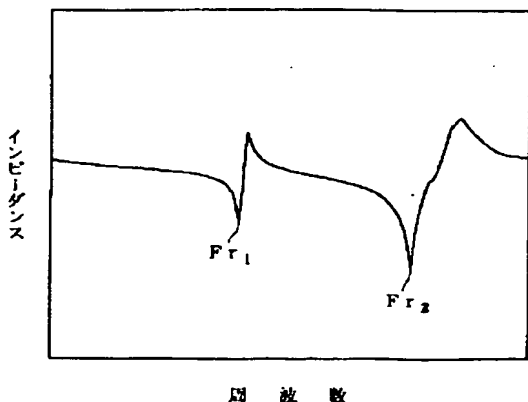
13a～13d, 14a～14i…電極指

23a～23c, 24a～24i…電極指

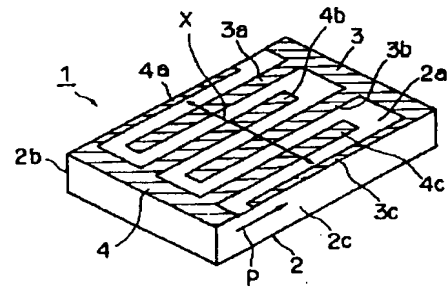
【図1】



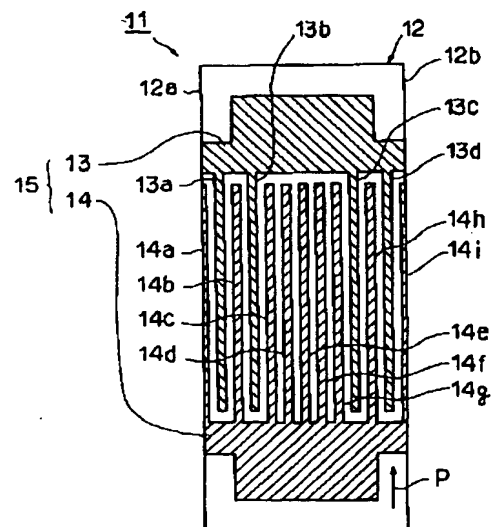
【図7】



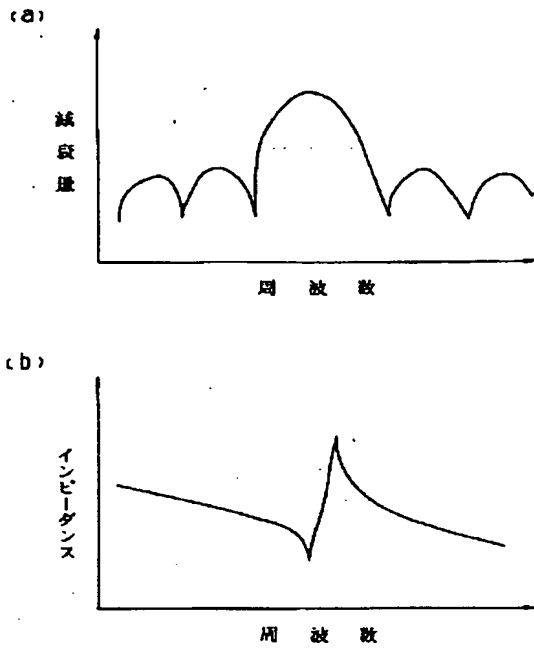
【図2】



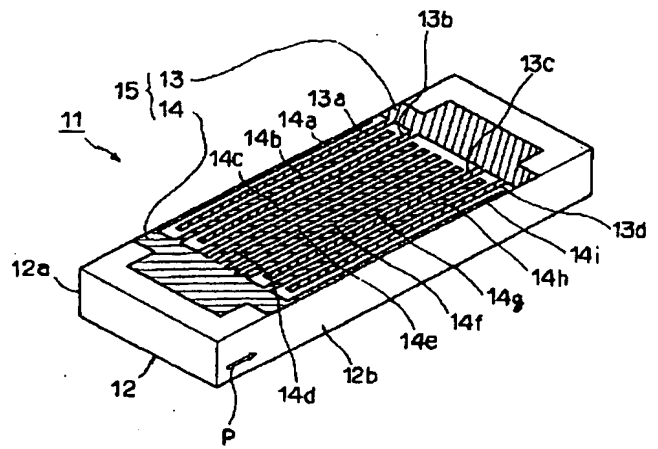
【図4】



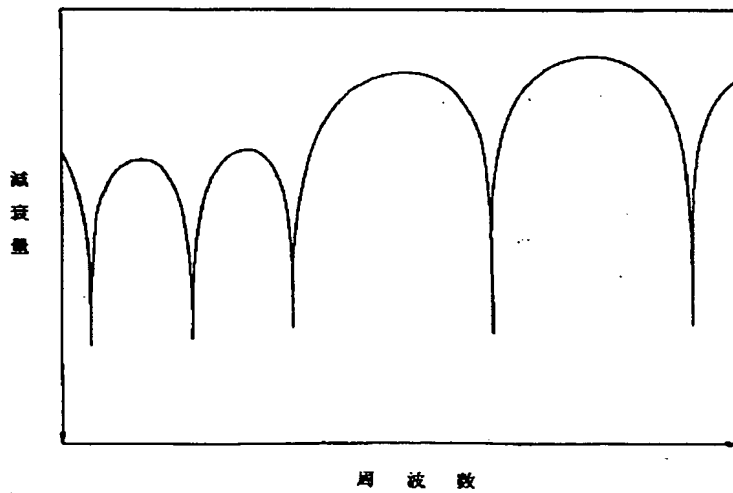
【図3】



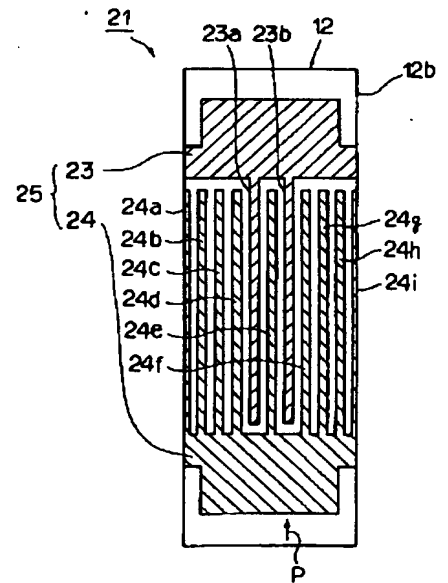
【図5】



【図6】



【図8】



【図 9】

